

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報 (A) 平2-36849

⑬ Int. Cl. 5
A 61 B 5/07

識別記号 厅内整理番号
7831-4C

⑭ 公開 平成2年(1990)2月6日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 医療用カプセルの作動装置

⑯ 特願 昭63-187632

⑰ 出願 昭63(1988)7月27日

⑱ 発明者 湯田 春一 長野県埴科郡戸倉町大字戸倉2352番地 ミヤリサン株式会社内

⑲ 発明者 伊藤 広 長野県埴科郡戸倉町大字戸倉2352番地 ミヤリサン株式会社内

⑳ 発明者 田中 守 長野県埴科郡戸倉町大字戸倉2352番地 ミヤリサン株式会社内

㉑ 出願人 ミヤリサン株式会社 長野県埴科郡戸倉町大字戸倉2352番地

㉒ 代理人 弁理士 八田 幹雄 外1名

明細書

1. 発明の名称

医療用カプセルの作動装置

2. 特許請求の範囲

生体中にあって生体中の所定位置においてサンプルの採取又は薬剤の放出を行なう医療用カプセルの作動装置であって、コイルを収容した2つの磁界発生部材と、前記コイルに直流電流を供給する電流制御部とからなる医療用カプセルの作動装置。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明は、生体中の所定位置において、体内液等のサンプルの採取或るいは薬剤を投与する医療用カプセルを、生体の外部から作動させる作動装置に関する。

(従来の技術)

従来、消化器内の体液等のサンプルを採取して病気の診断等を行なう場合は、口からパイプ状の

器具を飲込んで採取するという極めて原始的な方法を行なっていたが、このような方法では、人体に苦痛が伴う上、胃から先の消化器内のサンプル採取は殆ど不可能であった。

そこで、近年においては、カプセル状の体液採取部材(医療用カプセル)が開発され、このカプセルを飲込んだ後、体外から作動電波を発生させ、所定位置における体液を採取し、肛門から排出したり、また一方、カプセル内に予め封入した薬剤を飲込んだ後、所定位置でこのカプセルを作動させ、当該薬剤を投与するという技術が開発されるに至った。

このような医療用カプセルの一例として、実公昭57-57,684号公報に開示されたものは、本体フレームと外筒とによって構成されるカプセルであって、この外筒内をピストンが移動することにより外部の体液を当該外筒内に導入するようしている。そして、このピストンは、予め系により押し縮められた押しばねの弾力を利用して、当該系をフィラメントに通電して加熱溶断するこ

とにより作動する機構となっている。このように、フィラメントを有し、固定系を加熱溶断することによりピストンを移動させ、外筒内の負圧となつた部位にサンプルを導入する医療用カプセルは、上記公報以外にも種々提案されている。

前記フィラメントへの通電手段としては、前記公報に開示された医療用カプセルの他、殆んどのものは、外部からの指令電波によって当該カプセル内に収容された共振回路を共振させる方法を採用しており、また他の方法としては、カプセルに体内の所定環境によって溶解する消化膜を設け、外部装置を無くしたもの（特公昭55-30,385号公報参照）や、外部からの振動（超音波を含む）を与えることにより、カプセル内に収容した振動子を振動させて固定系を機械的に切断したり発熱によって切断したりするもの（特公昭55-30,386号公報、特公昭57-2,015号公報参照）も知られている。

なお、ここで薬剤とは、薬、微生物等、病気の診断、治療、処置又は予防のために使用するもの

- 3 -

で不利である。

そこで本発明者らは、作動装置の作動有効距離が長く、使用が容易で、しかも確実な作動を行なう医療用カプセルの作動装置を開発することを課題として研究した結果、本発明を完成するに至った。

本発明は、上述した従来技術に伴う欠点、問題点に鑑みてなされたもので、作動装置の作動有効距離が長く、使用が容易で、しかも確実な作動を行なう医療用カプセルの作動装置を提供することを目的とする。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するための本発明は、生体中にあって生体中の所定位置においてサンプルの採取又は薬剤の放出を行なう医療用カプセルの作動装置であって、コイルを収容した2つの磁界発生部材と、前記コイルに直流電流を供給する電流制御部とから成る医療用カプセルの作動装置である。

(作用)

- 5 -

を指し、投薬とは、当該薬剤を投与することを言う。

(発明が解決しようとする課題)

ところが、上記従来の医療用カプセルの作動装置にあっては、前者の電波を作動手段としたものにおいては、作動装置からの電波によって有効に作動する医療用カプセルまでの距離（以下、作動有効距離）が短いという欠点がある。例えば、現状使用し得るものにおいては、6~10cmしかないのが実情である。従って、個人差（特に肥満体の人体）によっては、好適にピストンが作動しないという不具合が生じ、人体を移動させたり、装置自体を移動させる必要がある。

また、消化膜の溶解を利用した医療用カプセルにおいては、確かに外部装置を必要としないという長所はあるが、所定の位置で正確に作動したか否かの確認が行なえず、また個人差によっては誤動作を生じ得ないという保証もない。

更に、後者の振動子を用いた医療用カプセルは、構造上複雑となり、小型化、低コスト化を図る上

- 4 -

このように構成した本発明にあっては、電流制御部によって整流された直流電流を磁界発生部材内に収容したコイルに供給すると、当該コイルの周囲に磁界が発生する。そして、この磁界発生部材を2つ並設すると、当該両磁界発生部材間にも磁界が生じる。この磁界内に医療用カプセルが包含されるように生体を近接させれば、確実に作動させることができる。

(実施例)

以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。

第1図は本実施例に係る医療用カプセルの作動装置を示す斜視図、第2図は同作動装置の電気回路図、第3~5図は本発明に係る医療用カプセルを示す縦断面図、第6図は同医療用カプセルの磁界センサーを示す拡大斜視図、第7図は同作動装置を使用した状態を説明する斜視図である。

まず、本実施例の作動装置に使用する医療用カプセル1を、第3~6図を参照しながら説明する。

第3図に示す如く、当該医療用カプセル1は、

- 6 -

外筒 2、本体フレーム 3、電池固定蓋 4、ピストン 5 を主構成部品としている。前記外筒 2 は、ポリカーボネイトから成る部材であって、有底円筒形状に形成されており、またその底部 2a 外面はドーム形状に湾曲し、生体内を円滑に移動するようになっている。当該底部 2a にはエアーバク孔 6 が穿設され、後述するピストン 5 が移動した際に外筒 2 内の空気を外部に放出するようになっている。外筒 2 の内壁 2b は、略円筒形状であって、その中央部には第 1 試料採取口 7 が穿設されている。更に、当該外筒 2 の開放端 2c 内周には、ねじ 9 が形成されている。

本実施例にあっては、前記採取口 7 を 4 個設けたが、本発明はこれに限定されることはなく、後述するピストン 5 に穿設する第 2 試料採取口 8 に対応した数であれば良い。

本体フレーム 3 は、同じくポリカーボネイトから成る部材であって、前記外筒 2 の外周形状に対応した外周形状を有する電池収納部 3a と、当該電池収納部 3a から円筒形状に突出して形成した

- 7 -

ラメント 18 と、一方に磁性体から成る接点 19、19 を有するリレー 20 とから構成され、当該リレー 20 は、ガラス管 21 内に収容されている。また、この磁性体から成る接点 19 は、図中矢印 A にて示す方向の磁力に感度が鋭敏であって、このような方向に磁力が作用すると磁性体の磁気誘導によって両接点 19、19 は互いに近接し接触する。また、磁力が作用しない場合は、端子構成部材の弾力によって両者 19、19 は非接触状態を維持するように作用する。従って、このリレー 20 に磁力を与えると、接点 19、19 が接触し、前記銀電池 12 の電圧がフィラメント 18 に印加して、当該フィラメント 18 は発熱することとなる。この磁界センサー 15 は、第 3 図に示すように磁界センサー収納部 3b に収納されており、更に、この磁界センサー収納部 3b には、前記フィラメント 18 の位置に連通する通孔 22 が穿設されている。

前記電池固定蓋 4 は、ポリカーボネイトから成る部材であって、前記本体フレーム 3 の電池収納

部 3a に形成されたねじ 23 と螺合するねじ 24 を有し、O リング 25 によって電池収納部 3a の密閉性を確保すると共に、銀電池 12、12 を固定するようになっている。また、その外表面形状はドーム状に形成され、前記外筒 2 と同様に、生体内の移動を円滑に行ない得るようになっている。前記ピストン 5 は、同じくポリカーボネイトから成る部材であって、前記外筒 2 の内壁 2b 形状に対応する外表面形状を有し、当該内壁 2b を滑動するようになっている。また、ピストン 5 の一端には、前記本体フレーム 3 の磁界センサー収納部 3b を包含する凹部 26 が穿設されていると共に、他端には系固定ピン 27 を圧入する開口部 28 が穿設されている。一方、このピストン 5 の側壁には、前記外筒 2 に穿設した 4 個の第 1 試料採取口 7 に対応する位置に、第 2 試料採取口 8 が 4 個穿設されている。更に、当該ピストン 5 と前記本体フレーム 3 との間には、押しばね 29 が介装され、当該ピストン 5 をその弾力によって図中左方向にはね付勢するようになっている。そして、

- 8 -

部 3a に形成されたねじ 23 と螺合するねじ 24 を有し、O リング 25 によって電池収納部 3a の密閉性を確保すると共に、銀電池 12、12 を固定するようになっている。また、その外表面形状はドーム状に形成され、前記外筒 2 と同様に、生体内の移動を円滑に行ない得るようになっている。前記ピストン 5 は、同じくポリカーボネイトから成る部材であって、前記外筒 2 の内壁 2b 形状に対応する外表面形状を有し、当該内壁 2b を滑動するようになっている。また、ピストン 5 の一端には、前記本体フレーム 3 の磁界センサー収納部 3b を包含する凹部 26 が穿設されていると共に、他端には系固定ピン 27 を圧入する開口部 28 が穿設されている。一方、このピストン 5 の側壁には、前記外筒 2 に穿設した 4 個の第 1 試料採取口 7 に対応する位置に、第 2 試料採取口 8 が 4 個穿設されている。更に、当該ピストン 5 と前記本体フレーム 3 との間には、押しばね 29 が介装され、当該ピストン 5 をその弾力によって図中左方向にはね付勢するようになっている。そして、

- 9 -

- 10 -

このピストン5の凹部26と本体フレーム3とに
よって仕切られた部分が、試料採取室30を形成
する。ここで、前記押しばね29は、ピストン5
と本体フレーム3の両方に固定しても、またいす
れか一方に固定しても、更にいずれにも固定しな
くても良い。この選択は、当該医療用カプセル1
を組立てる際の作業性によって適宜行なえば良い。

このように形成したピストン5は、前記外筒2
の内壁2bを、第3図に示す位置Bと、第4図に
示す位置Cと、第5図に示す位置Dとに移動し、
第3図に示すピストン作動前の状態Bでは、当該
ピストン5は、押しばね29の弾力に抗して本
体フレーム3側に押圧され、ナイロン系等のよう
に高強度でしかも比較的低融点（当該ナイロンに
あっては、200～270°C）の固定系31を通孔2
2に通し、ピストン5の開口部28の周壁に糸固
定ピン27を圧入することにより、この状態を保
持するようになっている。このとき、前記通孔2
2に挿入したナイロン糸31は、フィラメント1
8に接触或いは近接した状態で設置される。ま
た、

— 11 —

施例に係る医療用カプセルの作動装置について説
明する。

当該作動装置50は、第1図に示す如く、前記
カプセル1内に設けられた磁界センサー15の接
点19を磁気誘導させ、フィラメント18の印加
をオン、オフする磁界発生部材51、51と、当
該磁界発生部材51、51に直流電流及び交流電
流を供給する電流制御部52とから構成されてい
る。

磁界発生部材51は、略同一形状の2つの箱体
53、53内に、それぞれリード線等を巻回した
コイル54を配設したもので、本実施例にあって
は、当該コイル54を更に環状に固定している。
これは、巻回回数を増加させることにより巻回回
数に比例する磁界の強さを増加させ、かつ当該磁
界発生部材51自体を極力コンパクトに構成する
ためにスペースを有効に利用するという意図でな
されたものであるが、本発明においては、特にそ
の形状は限定されるものではない。従って、この
コイル54は、直線形状でも良く、また半円形状

たこの状態Bにおいて、外筒2の第1試料採取口
7と試料採取室30とは、Oリング32によって
遮断されている。

この状態Bから、前記ナイロン糸31が加熱溶
断すると、押しばね29の弾力によってピスト
ン5は図中左方向に移動し始め、第4図に示すよ
うに、外筒2の第1試料採取口7とピストン5の
第2試料採取口8とが重なり合った状態Cとなる。
そして、この状態Cにおいては、Oリング33、
34によって外筒2の内壁2bとシールされた試
料採取室30は、カプセル1外部と比較すると負
圧となるため、当該連通した第1及び第2試料採
取口7、8から外部の体液等が試料採取室30に
流入することになる。

更に、この状態Cから押しばね29の弾力に
より、ピストン5が図中左方向に移動すると、第
5図に示すように、Oリング35によって前記体
液等の収容を完了した試料採取室30を密閉した
状態Dとなる。

次に、第1～2図を参照しつつ、本発明の一実

— 12 —

でも良い。

また、この磁界発生部材51の箱体53内には、
発熱したコイル54を冷却するためのファン
(不図示)が内蔵されている。

前記電流制御部52には、その表面に、100V
の交流電源を導入するプラグ55と、主回路のヒ
ューズ56、起動ランプRL、起動スナップスイ
ッチ57、作動スイッチ接続用コネクタ58、直
流電流供給用コネクタ59とが設けられ、また、
内部には、交流を直流に変換する整流器60、及
び磁界発生状態を操作者や患者に喚起するブザー
BZが設けられている。

第2図に示す回路図により当該電流制御部51
の回路を説明すれば、まず、交流電源61の両端
には整流器60が接続され、この回路に並列に起
動ランプRL、電磁リレーRe、ブザーBZ及び
定電圧素子62がそれぞれ接続されている。また、
前記起動スナップスイッチ57は前記交流電源6
1の両端を連動して開閉するように接続されてお
り、当該主回路に過電流が流れた場合に加熱溶断

するヒューズ56が直列に接続されている。更に、前記電磁リレーR'eには作動スイッチ接続用コネクタ58が直列に接続されており、このコネクタ58には、第1図に示すような押しボタン式の作動スイッチ63が接続されるようになっている。従って、起動スナップスイッチ57をオンすると起動ランプR'Jが点灯し、更にこの状態から作動スイッチ63をオンすると電磁リレーR'eが接続してブザーBZが鳴りつつ、整流器60によって交流電源61を直流に整流することになる。

直流電流供給用コネクタ59には、連結コード64が接続されるようになっており、前述した磁界発生部材51に内設されたファンFは、交流電源61によって作動させるようにしている。一方の磁界発生部材51に供給された直流電源及び交流電源は、それぞれ他の連結コード65によって他方の磁界発生部材51に供給されるようになっている。

このように構成した本実施例の作動装置50にあっては、電流制御部52の起動スイッチ57を

- 15 -

コイル54に電流が流れ、磁界発生部材51, 51に磁界が発生する。この作動スイッチ63の通電時間は、約5~10秒で良い。そして、この磁界によって、生体M内のカプセル1に設けられた磁界センサー15の接点19, 19が接触してフィラメント18が印加し、ピストン5を固定しているナイロン糸31を溶断することとなる。すると、前記ピストン5は、押しばね29の弾性力によって第4図に示す位置Cを通過する際に、負圧となった試料採取室30内に体液を導入し、更に、当該ピストン5は移動して第5図に示す位置Dとなって、採取した試料を密閉する。その後、このようにサンプルの採取を完了した医療用カプセル1は、排便時に生体Mの肛門から体外に排出され、このカプセル1の外筒2と本体フレーム3とを分解することにより、試料採取室30内のサンプルを取り出し、病気の診断等に使用する。

このように、本実施例にあっては、医療用カプセル1のピストン5の作動を磁力によって行なうため、本実施例の実験結果によれば、起磁力は、

- 17 -

オンして、作動スイッチ63を押せば、2つの磁界発生部材51, 51に直流電源及び後流電源が供給され、ファンFが回転しつつ、コイル54に電流が流れ、当該コイル54の両端間に磁界が発生する。更に2つのコイル54間のN極からS極に向かっても磁界が発生し、従って、第1図に示すように、2つの磁界発生部材51, 51を並設した状態で作動させると、多方向に当該磁界の磁力線が生じることとなる。

次に、このように構成した医療用カプセルの作動装置50と医療用カプセル1とを用いて、生体内から体液等のサンプルを採取する要領を説明する。

まず、医療用カプセル1を第3図に示すような状態Bで飲み、このカプセル1の生体内における位置をX線透視カメラにて観察する。そして、所望の採取位置に到達したら、生体Mを第7図に示すように、並設した磁界発生部材51, 51に近接させる。この状態で、作動装置50の起動スイッチ57及び作動スイッチ63をオンすると、

- 16 -

14000~15000ATで、磁界発生部材51からカプセル1までの作動有効距離は、水中では30cm、生体内では20cmとなる。また、磁界発生部材51を並設することにより、当該部材51から発生する磁力線の方向があらゆる方向に網羅され、カプセル1が、生体M内において如何なる方向に向いていようと、当該生体Mを移動させたり、又は装置51自体を移動させたりすることなく、適確に磁界センサー15を作動させることができる。

本実施例においては、医療用カプセル1を使用して体液等を採取する方法により、本発明の実施例を説明したが、薬剤を投与（投薬）する場合にも、本実施例にて説明した医療用カプセル1及び作動装置50が使用し得る。

この場合は、前述した第3図に示す医療用カプセル1において、ピストン5の前面5'aと外筒2との間に形成される空間が薬剤収容室36となり、ここに投与する所定の薬剤を封入する。そして、この状態Bでカプセル1を飲込んで所定位置に到着したら、前述した実施例と同様に作動装置50

- 18 -

によりピストン5を作動させて投薬すれば良い。このとき、前記薬剤収容室3・6は、エアーバッキン孔6によって外部と連通しているが、この孔6に逆止弁等を設ければ薬剤の流出をより確実に防止することができる。

[発明の効果]

以上述べたように、本発明によれば、コイルを収容した2つの磁界発生部材と、前記コイルに直流電流を供給する電流制御部どから作動装置を構成したため、作動有効距離が長く、操作も容易で、しかも確実に作動させることができる医療用カプセルの作動装置を提供し得る。

4. 図面の簡単な説明

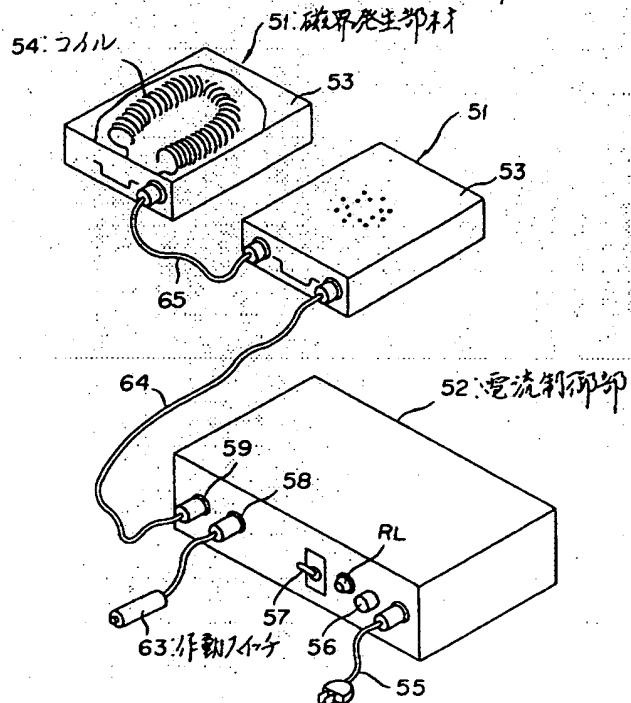
第1図は本発明の実施例に係る医療用カプセルの作動装置を示す斜視図、第2図は同作動装置の電気回路図、第3～5図は本発明に係る医療用カプセルを示す縦断面図、第6図は同医療用カプセルのセンサー部を示す拡大斜視図、第7図は本作動装置の使用状態を説明する斜視図である。

- 19 -

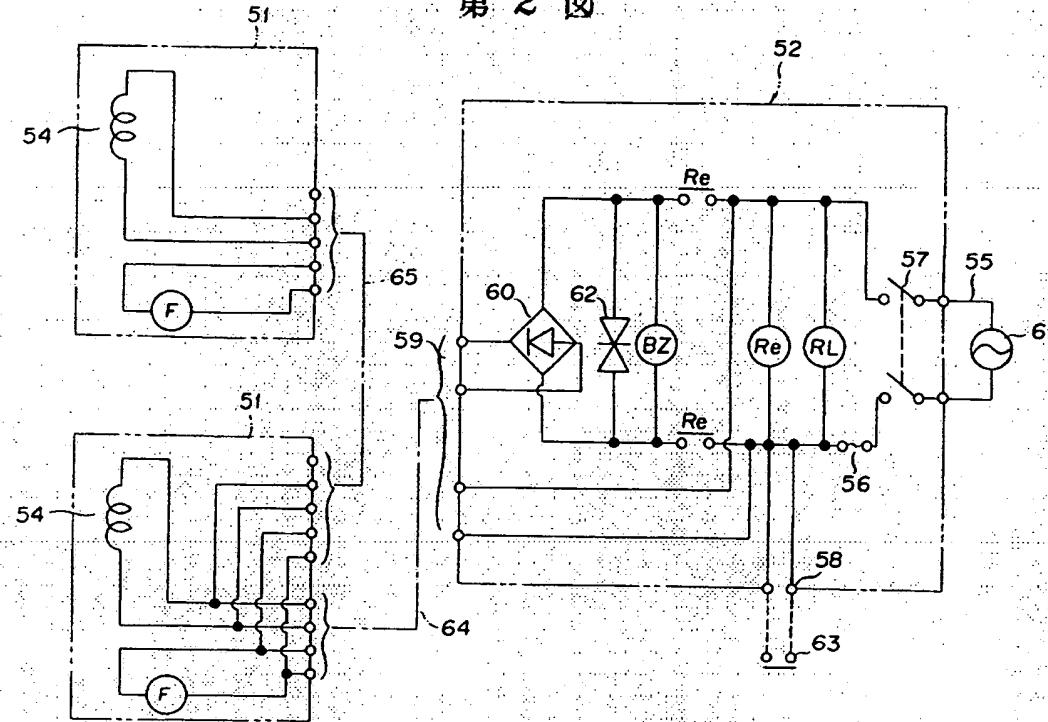
- 20 -

第1図

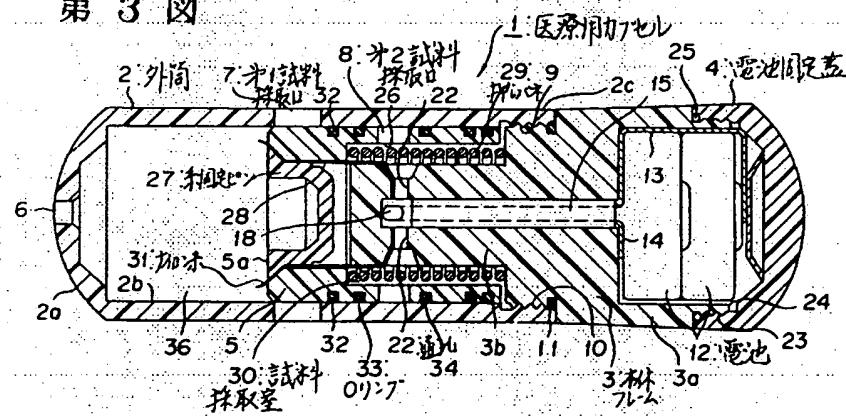
50 医療用カプセル作動装置



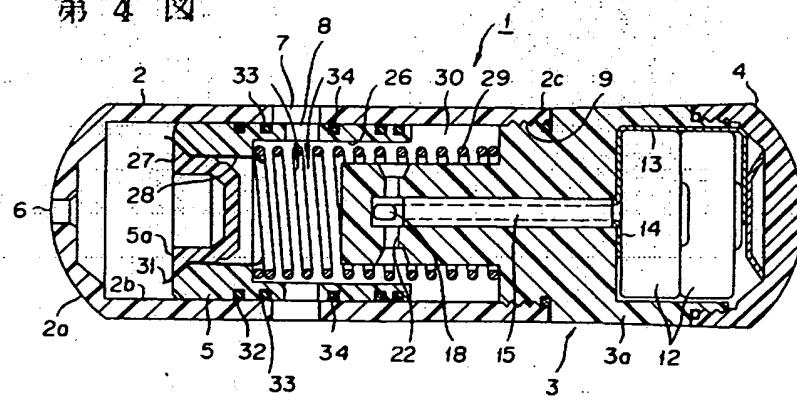
第 2 図



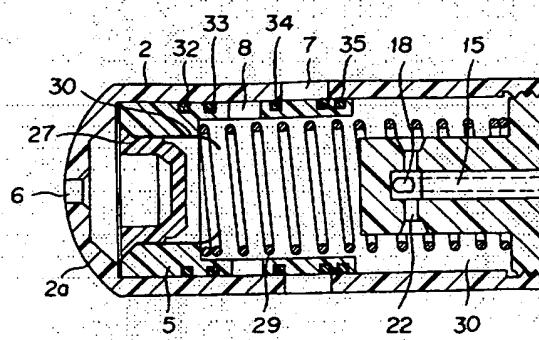
第 3 図



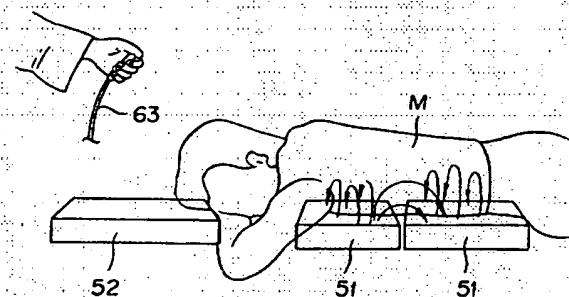
第4回



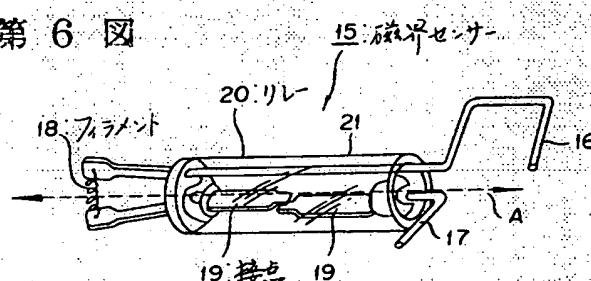
第5図



第7図



第6図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.